

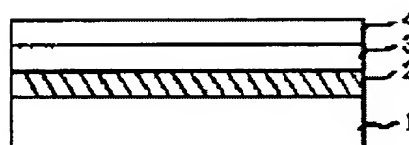
OPTICAL HEAD DEVICE

Patent number: JP9090130
Publication date: 1997-04-04
Inventor: TANABE YUZURU; TAKIGAWA TOMOYA; MURATA KOICHI; FUJINO YOUSUKE
Applicant: ASAHI GLASS CO LTD
Classification:
- **international:** G02B5/32; G02B5/30; G11B7/135
- **europaean:**
Application number: JP19950251307 19950928
Priority number(s): JP19950251307 19950928

Report a data error here

Abstract of JP9090130

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease optical wavefront aberration caused by a fine rough state of the surface of a hologram element by coating at least one surface of a hologram element with a transparent org. resin. **SOLUTION:** In this optical head device, a hologram element includes a volume type hologram and at least one surface of the hologram element is coated with a transparent org. resin. Namely, a volume hologram 2 and an optical phase difference element 3 are formed on a glass substrate 1, on which a UV-curing acryl adhesive 4 is formed. The UV-curing acryl adhesive 4 has almost same refractive index as that of the phase difference element 3, can be polymerized with UV rays and is transparent in the wavelength region of visible rays. By constituting the hologram element as a laminated body of a volume hologram and a phase difference element such as a $\lambda/4$ plate, the phase difference element can be packaged and the obtd. optical head device has a high efficiency which uses polarized light.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-90130

(43)公開日 平成9年(1997)4月4日

(51)IntCl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	5/32		G 0 2 B	5/32
	5/30			5/30
G 1 1 B	7/135		G 1 1 B	7/135
				A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-251307

(22)出願日 平成7年(1995)9月28日

(71)出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 田辺 譲

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72)発明者 滝川 具也

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72)発明者 村田 浩一

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(74)代理人 弁理士 泉名 謙治

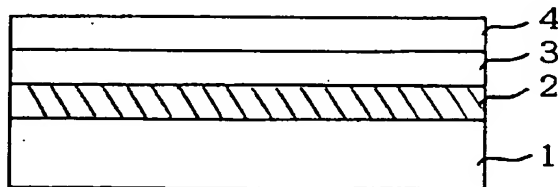
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ヘッド装置

(57)【要約】

【課題】ホログラム素子の表面の微細な凹凸に原因する光学的波面収差を低減する。

【解決手段】ガラス基板1上に、体積ホログラム2、光位相差素子3を積層し、さらにその上に、光位相差素子3とほぼ同じ屈折率を有し、紫外線により重合され、可視光の波長領域で光学的に透明なUV硬化型アクリル系接着剤4を厚さ20μmで被覆した。波面収差が0.015λ_{rms}に改善された。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】光記録媒体に光を照射するための光源と、前記光記録媒体で反射した反射光を検出するための光検出器と、前記光源と光記録媒体との間に設けたホログラム素子とを備えた光ヘッド装置において、前記ホログラム素子は体積型ホログラムを含み、ホログラム素子の少なくとも片面が透明な有機樹脂で被覆されてなることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項 2】前記ホログラム素子が、体積型ホログラムと光位相差素子とを積層したものを含む請求項 1 記載の光ヘッド装置。

【請求項 3】前記ホログラム素子の全表面が透明な有機樹脂で被覆されてなる請求項 1 又は 2 記載の光ヘッド装置。

【請求項 4】前記ホログラム素子の透明な有機樹脂で被覆された面に透明基板を積層した請求項 1、2 又は 3 記載の光ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク等の光記録媒体の情報を再生する再生装置及び／又は情報の記録装置等に使用できる光ヘッド装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、光ディスク及び光磁気ディスク等の光記録媒体に光学的情報を書き込んだり、光記録媒体から光学的情報を読みとる光ヘッド装置としては、体積型ホログラム又は体積型ホログラムと光位相差素子を積層したものを、ガラス基板上又はプラスチック基板上に接着したホログラム素子を利用した光ヘッド装置が提案されている。

【0003】しかしこの構成によると、体積型ホログラム又は体積型ホログラムと光位相差素子を積層したホログラム素子の表面の微細な凹凸によって光学的面収差が発生し、対物レンズの非球面レンズ等によって光源からの光を所望の大きさの微細なスポットに集光することが困難になるという問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来技術の前述の問題、すなわちホログラム素子の表面の微細な凹凸に原因する光学的面収差、を低減できる光ヘッド装置の提供にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、光記録媒体に光を照射するための光源と、前記光記録媒体で反射した反射光を検出するための光検出器と、前記光源と光記録媒体との間に設けたホログラム素子とを備えた光ヘッド装置において、前記ホログラム素子は体積型ホログラムを含み、ホログラム素子の少なくとも片面が透明な有機樹脂で被覆されてなることを特徴とする光ヘッド装置を提供する。

【0006】本発明において、前記ホログラム素子を、体積型ホログラムと $\lambda/4$ 板等の光位相差素子とを積層したものを含むようにすると、光位相差素子がパッケージ化されかつ偏光を利用した高効率の光ヘッド装置とすることができ好ましい。

【0007】前記ホログラム素子の全表面が透明な有機樹脂で被覆されていると、平坦度をさらに向上できるため好ましい。

【0008】前記ホログラム素子の透明な有機樹脂で被覆された面に、ガラス基板、プラスチック基板等の平坦度の高い透明基板を積層した場合、平坦度をより高め、波面収差をより小さくでき、信頼性も向上するため好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、図面に基づいて本発明を詳細に説明する。

【0010】本発明におけるホログラム素子は、ガラス基板 1 又はアクリル樹脂、ポリオレフィン等からなる透明なプラスチック基板の上に体積型ホログラム 2 を積層して作製する。又は、ガラス基板 1 又は前記プラスチック基板の上に、体積型ホログラム 2 にポリビニルアルコール、ポリカーボネート等からなる光位相差素子 3 を積層したものを積層して作製する。

【0011】その場合、ガラス基板 1 又はプラスチック基板の平坦度が確保されていても、体積ホログラム 2 又は光位相差素子 3 が持つ表面の微少な凹凸又は接着層の微細な凹凸によって、ホログラム素子に入射し透過するレーザ光に波面収差が発生する。

【0012】一般に、収差が $0.07\lambda_{rms}$ (λ : 光の波長、 rms : 自乗平均値) を超えると、透過光を非球面レンズにて光ディスク上で微少なスポット (回折限界) に集光することが困難になるとされており (マーシャルの条件)、実用上大きな問題となる。

【0013】光記録再生系において、収差の発生要因は、光源の半導体レーザの非点隔差、光ディスクの傾き、厚みむら、光学部品 (レンズ等) にもあるため、体積ホログラム 2 と光位相差素子 3 を積層したホログラム素子における波面収差は、 $0.015\lambda_{rms}$ 以下にするのが好ましい。

【0014】収差発生を抑制するために、図 1 のように、体積ホログラム 2 又は体積ホログラム 2 と光位相差素子 3 を積層したものの表面を、体積ホログラム 2 又は光位相差素子 3 とほぼ同じ屈折率を有し、光重合性又は熱重合性であり、所望の波長で光学的に透明な有機樹脂で被覆する。それによりホログラム素子の表面を光学的に平坦にでき、表面の凹凸を補償し、結果的に所望の抑制された波面収差が得られる。

【0015】さらに図 2 のように、ホログラム素子の前記有機樹脂の表面に、有機樹脂とほぼ同じ屈折率を有する平坦なガラス基板 5 又はプラスチック基板等の透明基

板を接着することにより、平坦度を高め、波面収差をより小さくできる。

【0016】また図3のように、体積ホログラム2、又は体積ホログラム2と光位相差素子3を積層したものの片面及び側面を、前記有機樹脂で被覆し封止することによって、信頼性の向上、及び1枚のガラス基板1上に多数のホログラム素子を形成し切断する際の切断性の改善がなされる。

【0017】本発明においては、ガラス基板1を用いる場合はその光源からの光の入射面も平坦化されていることが好ましい。また、ガラス基板1を用いず体積ホログラム2の光源側に直接前記有機樹脂を被覆する場合は、その有機樹脂の光源からの光の入射面も平坦化されていることが好ましい。したがって前記のような平坦化により、ホログラム素子全体として光の入射面が平坦化され、結果的に所望の波面収差が得られる。

【0018】ガラス基板1には3ビームによるトラッキングエラー検出用回折格子又はフォーカスエラー検出用回折格子を、ドライエッチング法、プラスチック射出成形法、プラスチック注入成形法等によって形成できる。

【0019】本発明でいう光源としては、半導体レーザー、各種固体レーザー等が使用でき、半導体レーザーが小型軽量化、連続発振等の点で好ましい。また光記録媒体としては、光ディスク、光磁気ディスク等の光学的に記録・再生することが可能な記録媒体が好ましい。

【0020】本発明における光検出器としては、フォトダイオード、CCD等の半導体光検出器が、小型軽量かつ低電圧駆動可能な点で好ましい。

【0021】体積型ホログラムは、数百 μm^2 ～数十 mm^2 程度の面積で、数 μm ～数十 μm 程度の厚みが好ましく、その材料としてはポリビニルカルバゾール、重クロム酸ゼラチン、光レジスト、フォトポリマー、銀塩等の感光材料が好ましい。

【0022】光位相差素子としては、複屈折性を有するものが好ましく、その複屈折量と厚みを制御することにより所望の光位相差素子が得られる。その材料としては延伸ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラル、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン等の有機化合物が好ましい。

【0023】透明な有機樹脂としては、UV（紫外線）硬化型アクリル系フォトポリマー、熱硬化型エポキシ樹脂、UV硬化型エポキシ樹脂等が好ましく使用できる。

【0024】

【実施例】

【例1】例1の構成を図1に示す。100mm×100mm×厚さ0.7mmのガラス基板1上に、100mm×100mm×厚さ20 μm の体積ホログラム2、100mm×100mm×厚さ80 μm の光位相差素子3を積層し、さらにその上に、光位相差素子3とほぼ同じ屈折率を有し、紫外線により重合され、可視光の波長領域

で光学的に透明なUV硬化型アクリル系接着剤4を厚さ20 μm で被覆した。

【0025】体積ホログラム2は、フォトポリマー中で2つの光を干渉させ露光することにより屈折率の分布を形成した基板状又はフィルム状とし、それをガラス基板1上に透明な接着剤で接着した。光位相差素子3はポリカーボネートからなるフィルムであり、その厚みを複屈折量に応じて調整し $\lambda/4$ 板として機能するようにし、体積ホログラム2上に透明な接着剤で接着した。

【0026】次いで、UV硬化型アクリル系接着剤（スリーボンド株式会社製商品名3013B）4を光位相差素子3上に未硬化の状態で一様に塗布し、窒素雰囲気中で紫外線により重合硬化させ接着し、ホログラム素子を作製した。

【0027】このホログラム素子のガラス基板1側に光源としての半導体レーザー（図示せず）を設置し、UV硬化型アクリル系接着剤4側に対物レンズ、光ディスク（図示せず）を配置して光ヘッド装置として構成した。

【0028】【例2】例2の構成を図2に示す。ガラス基板1、体積ホログラム2及び光位相差素子3は例1と同様に作製した。さらに光位相差素子3の表面に、ガラス基板1、体積ホログラム2及び光位相差素子3とほぼ同じ屈折率を有する平坦なガラス基板5（中心部の直径2mmの円内で0.006 λ_{rms} 以下の波面収差）を、ガラス基板1、体積ホログラム2及び光位相差素子3とほぼ同じ屈折率を有するUV硬化型アクリル系接着剤4で接着し、ホログラム素子を作製した。

【0029】この場合、ガラス基板5は、UV硬化型アクリル系接着剤4が未硬化の状態でUV硬化型アクリル系接着剤4上に載置し、押圧しながらUV硬化型アクリル系接着剤4を紫外線により重合硬化させた。また、その際ガラス基板5とUV硬化型アクリル系接着剤4間に気泡が発生するのを防ぐため、ホログラム素子を減圧室に入れて製造してもよい。

【0030】例2では、UV硬化型アクリル系接着剤4のみを被覆するよりも格段に平坦度が向上し、その結果、波面収差をより小さくできた。例1と同様にして光ヘッド装置として構成した。

【0031】【例3】例3の構成を図3に示す。ガラス基板1、体積ホログラム2、光位相差素子3、UV硬化型アクリル系接着剤4は例1と同様に作製した。ただし、体積ホログラム2、光位相差素子3はガラス基板1よりも面積が小さく、光位相差素子3の片面（図3では上面）と、体積ホログラム2の側端面及び光位相差素子3の側端面がUV硬化型アクリル系接着剤4によって被覆されている。さらにUV硬化型アクリル系接着剤4の上面にガラス基板5が積層されている。例1と同様にして光ヘッド装置として構成した。

【0032】例3においては、UV硬化型アクリル系接着剤4によって体積ホログラム2及び光位相差素子3が

封止された構成になっており、体積ホログラム 2 及び光位相差素子 3 が空気中の湿度の影響により膨湿し白濁し、信頼性の劣化をきたすことを抑制できる。

【0033】【例 4】例 4 の構成を図 4 に示す。ガラス基板 1 上にまず未硬化の UV 硬化型アクリル系接着剤 4 を塗布し、次いで例 1 と同様の体積ホログラム 2 と光位相差素子 3 を積層したものを UV 硬化型アクリル系接着剤 4 の上に載置し、さらにその上に未硬化の UV 硬化型アクリル系接着剤 4 を塗布し、体積ホログラム 2 と光位相差素子 3 を完全に UV 硬化型アクリル系接着剤 4 で被覆封止した。その上にガラス基板 5 を載置し UV 硬化型アクリル系接着剤 4 を紫外線により重合硬化させ接着し、ホログラム素子を作製した。例 1 と同様にして光ヘッド装置として構成した。

【0034】例 4 においても、UV 硬化型アクリル系接着剤 4 によって体積ホログラム 2 及び光位相差素子 3 が封止された構成になっており、体積ホログラム 2 及び光位相差素子 3 が空気中の湿度の影響により膨湿し白濁し、信頼性の劣化をきたすことを防止できる。

【0035】【例 5】例 5 の構成を図 5 に示す。ガラス基板 1 1 として、100mm×100mm×厚み 1mm 程度のソーダライムガラス（青板）を研磨したものを用いた。ガラス基板 1 1 による透過波面収差は、中心付近の直径 2mm（実際に使用される有効領域）の円内で約 0.006λ_{rms} 程度であった。

【0036】その上に、100mm×100mm×厚み 20μm 程度の透過型の体積ホログラム 2 をエポキシ系の透明な接着剤を用いて積層した。さらにその上に 100mm×100mm×厚み 80μm のポリカーボネート製の光位相差フィルム（λ/4 板）13 をアクリル系の透明な接着剤を用いて積層した。その上を UV 硬化型アクリル系接着剤 4 によって被覆し、ホログラム素子を作製した。例 1 と同様にして光ヘッド装置として構成した。

【0037】【例 6（比較例）】UV 硬化型アクリル系接着剤 4 がない以外は例 5 と同様にしてホログラム素子を作製し、例 1 と同様にして光ヘッド装置として構成した。

【0038】例 1～6 のホログラム素子を用いて、He-Ne レーザ光の干渉を利用した測定装置（ザイゴ株式会社製商品名 Mark 4）により波面収差を測定した。測定はホログラム素子の有効領域（実際に使用される領域）である、中心部の直径 2mm の円内を対象にして行

った。測定された波面収差を表 1 に示す。

【0039】光ヘッド装置として構成した場合、コーティング処理を施したもの（例 1、5）は、波面収差の低減及び低コスト化という効果が得られ、さらにガラス基板 5 又はガラス基板 1 1 を積層したもの（例 2～4）は、波面収差の低減及び高信頼性という効果が得られた。

【0040】

【表 1】

例	波面収差 λ _{rms}
1	0.015
2	0.01
3	0.01
4	0.01
5	0.015
6	0.08

【0041】

【発明の効果】本発明においては、ホログラム素子の光学的な波面収差が改善され、さらには高温多湿、熱衝撃等に対する耐環境性も改善され、信頼性も向上する。1 枚のガラス基板上に多数のホログラム素子を作製し切断する場合に、切断時の体積ホログラム、位相差素子に対する損傷も低減でき、製造歩留りも向上する。また、光ヘッド装置として構成した場合、光源からの光を所望の大きさの微細なスポットに正確に集光できるという効果も有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】例 1 のホログラム素子の側断面図。

【図 2】例 2 のホログラム素子の側断面図。

【図 3】例 3 のホログラム素子の側断面図。

【図 4】例 4 のホログラム素子の側断面図。

【図 5】例 5 のホログラム素子の側断面図。

【符号の説明】

1：ガラス基板

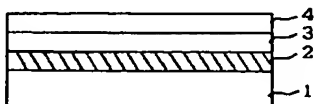
2：体積ホログラム

3：光位相差素子

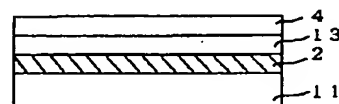
4：UV 硬化型アクリル系接着剤

5：ガラス基板

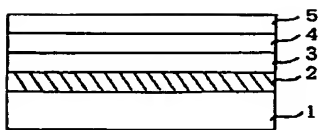
【図 1】



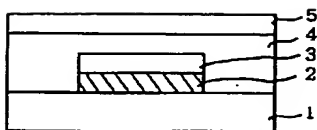
【図 5】



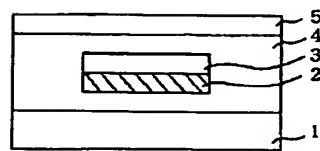
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72) 発明者 藤野 陽輔

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内